**임베디드 소프트웨어 실습2 보고서.**

2011104043 컴퓨터공학과 장원엽

이번 실습에서는 JKit의 LED사용법을 익혔다. LED를 사용하기 위해서는 우선 LED 제어 신호를 보낼 포트를 설정해주어야 하며, 설정해준 포트로 제어 신호를 입력해 주어야 한다. 예를 들어, 포트 A로 LED를 제어하기 위해서는 아래와 같은 코드를 입력해야 한다.

DDRA = 0xff;

PORTA = 0xff;

위 코드에서 DDRA는 A포트를 LED 제어 포트로 사용하겠다는 의미이며, PORTA = 0xff 는 LED 제어를 위해 사용되는 A포트에 0xff 값을 할당하겠다는 의미이다.

JKit에는 총 8개의 LED가 달려있다. 이 LED들은 8자리의 이진수를 16진수 또는 10진수로 전환한 수로 제어한다. 첫 번째 자리의 이진수가 첫 번째 LED를 제어하며 두 번째 이진수가 두 번째 LED를 제어하는 식으로, 각각의 자릿수에 위치한 이진수가 해당 자릿수에 위치한 LED를 제어하는 형식이다. 예를 들어 첫 번째 LED와 세 번째 LED를 켜고 나머지 LED는 끄고 싶다면 이진수로는 1010 0000 을 생각할 수 있으며, 이를 16진수로 변환하면 0xA0, 10진수로 변환하면 240이므로 아래와 같은 코드를 입력하면 된다.

PORTA = 0xa0; 또는 PORTA = 240;

또 JKit에는 코드의 동작을 지연시킬 수 있는 함수도 존재한다. 이 함수는 \_delay\_ms( ) 로, 괄호 안에 지연시킬 시간을 입력하면 된다. 만약 1초를 지연시키고 싶다면 아래와 같은 코드를 입력하면 된다.

\_delay\_ms(1000);

단 이 함수를 사용하기 위해서는 util/delay.h 헤더를 include 해야하며, JKit CPU의 동작 클력을 미리 define 해주어야 한다. 아래와 같은 코드로 이를 충족할 수 있다.

#define F\_CPU 16000000UL

#include <util/delay.h>

위 코드에서 CPU 동작 클럭의 16000000UL은 CPU의 클럭이 16Mhz임을 의미한다.

아래는 실습 1에 해당하는 코드이다.

#define F\_CPU 16000000UL

#include <avr/io.h>

#include <util/delay.h>

void main(){

//1

DDRA = 0xff;

PORTA = 0xff;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

//2

PORTA = 0x80;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x40;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x20;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x10;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x08;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x04;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x02;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x01;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

//3

PORTA = 0xaa;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x55;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

//4

PORTA = 0xcc;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x33;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

//5

PORTA = 0x81;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0xc3;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0xe7;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

//6

PORTA = 'A';

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 63;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

}

아래는 실습 2와 과제에 해당하는 코드이다.

#define F\_CPU 16000000UL // CPU frequency = 16 Mhz

#include <avr/io.h>

#include <util/delay.h>

void main(){

DDRA = 0xff;

PORTA = 0xff;

\_delay\_ms(1000);

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

//1

/\*

volatile int i;

for(i=0; i<256; i++){

PORTA = i;

\_delay\_ms(100);

}

PORTA = 0x00;

\_delay\_ms(1000);

\*/

//2

/\*

volatile int j;

int on = 128;

for(j=0; j<8; j++){

PORTA = on;

\_delay\_ms(100);

on = on/2;

}

\*/

//3

/\*

volatile int k;

int on = 1;

for(k=0; k<8; k++){

PORTA = on;

\_delay\_ms(100);

on = on\*2;

}

on = 128;

for(k=0; k<8; k++){

PORTA = on;

\_delay\_ms(100);

on = on/2;

}

\*/

/\*

//4

volatile int t;

int on = 128;

int half = 128;

for(t=0; t<8; t++){

PORTA = on;

\_delay\_ms(100);

half = half/2;

on = on + half;

}

on = 255;

half = 1;

for(t=0; t<8; t++){

PORTA = on;

\_delay\_ms(100);

on = on - half;

half = half\*2;

}

\*/

/\*

//5

volatile int z;

unsigned int a=17, b=49, c=103;

unsigned int value;

for (z = 0; z < 20; z++)

{

value = (a++) \* (b++) + (c++);

PORTA = value; // LED에 값 출력

\_delay\_ms(200); // 0.2초 지연

}

\*/

//숙제

// 도 = 128, 레 = 64, 미 = 32, 파 = 16, 솔 = 8, 라 = 4, 시 = 2, 도 = 1

PORTA = 8;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(200);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 16;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 64;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 64;

\_delay\_ms(200);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 128;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 64;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 16;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 8;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 8;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 8;

\_delay\_ms(200);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 8;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 16;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 64;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 64;

\_delay\_ms(200);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 128;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 8;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 8;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(100);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

PORTA = 32;

\_delay\_ms(200);

PORTA = 0;

\_delay\_ms(10);

}

과제는 <솔미미 파레레 도레미파솔솔솔 솔미미미 파레레 도미솔솔 미미미>로 동요 <나비야>를 LED로 표현해 보았다.